

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-068570  
 (43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl.

H01G 4/40  
 H01F 17/00  
 H01F 27/00  
 H03H 7/01

(21)Application number : 2001-259286

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.2001

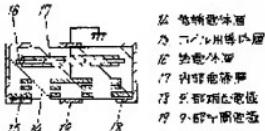
(72)Inventor : INUZUKA ATSUSHI  
 IBATA AKIHIKO  
 ISHITOMI HIROYUKI

## (54) LC COMPOSITE COMPONENT AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an LC composite component with excellent high frequency characteristics, especially attenuation characteristics in the 2 GHz band, and to provide the manufacturing method therefor.

**SOLUTION:** The LC composite component is constituted of a laminated type coil for which a low dielectric layer 14 and a conductor layer 15 for a coil are alternately laminated, a capacitor constituted by clamping a dielectric layer 16 with internal electrode layers 17 on the low dielectric layer 14, and an external end face electrode 18.



(19)日本特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-68570

(P2003-68570A)

(43)公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
 H 01 G 4/40  
 H 01 F 17/00  
 27/00  
 H 03 H 7/01

識別記号

F 1  
 H 01 F 17/00  
 H 03 H 7/01  
 H 01 G 4/40  
 H 01 F 15/00

ケーマー<sup>7</sup>(参考)  
 B 5 E 0 7 0  
 Z 5 E 0 8 2  
 3 2 1 A 5 J 0 2 4  
 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-259286(P2001-259286)

(71)出願人 000000821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成13年8月29日 (2001.8.29)

(72)発明者 大塚 敦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(73)発明者 井端 昭彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

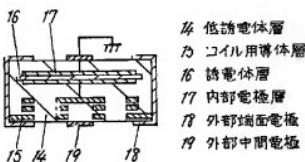
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 L C複合部品およびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 本発明は、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の優れたL C複合部品およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 低誘電体層14とコイル用導体層15を交互に積層した積層型のコイル部と、低誘電体層14上で誘電体層16を内部電極層17で挟んで構成されたコンデンサ部と、外部端面電極18で構成されるものである。



16 低誘電体層

17 コイル用導体層

18 誘電体層

17 内部電極層

18 外部端面電極

19 外部中間電極

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低誘電体層とコイル用導体層を交互に積層した積層型のコイル部と、上記低誘電体層中に誘電体層を挟むように内部電極層を設けたコンデンサ部と、前記誘電体層に接触しない外部端面電極で構成されたLC複合部品。

【請求項2】 低誘電体層中に誘電体層を内部電極層で挟んで構成を複数個内蔵する請求項1に記載のLC複合部品。

【請求項3】 コイル部の低誘電体層がフェライト磁性体である請求項1または2に記載のLC複合部品。

【請求項4】 低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートにコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートに内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断、焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程とで構成されたLC複合部品の製造方法。

【請求項5】 フェライト磁性体のグリーンシートおよび低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られたフェライト磁性体層のグリーンシートにコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートに内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断、焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程とで構成されたLC複合部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は各種電子機器、通信機器などに利用されるLC複合部品およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術によるLC複合部品は、図3に示すようにフェライト磁性体のグリーンシートを作成する第1工程と、誘電体のグリーンシートを作成する第2工程と、第1工程で得られたグリーンシートにコイル

用導体層を形成する第3工程と、第2工程で得られたグリーンシートに内部電極を形成する第4工程と、第3工程で得られたグリーンシートを順次積層してコイル部を形成する第5工程と、第4工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第6工程と、第6工程で得られた積層体を切断、焼成する第7工程と、第7工程で得られた焼成体の側面に外部端面電極を形成する第8工程を経て得られ、低誘電体のフェライト磁性体層とコイル用導体層9を交互に積層した積層型のコイル部（例えば特公昭57-39521号公報）と、誘電体層10と内部電極層11を交互に積層した積層型のセラミックコンデンサ部と、外部中間電極13と、側面に形成した外部端面電極12（例えば特公昭59-24534号公報、特公昭62-28891号公報など）で構成されるものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高周波帯域で内部電極層11と内部電極層11に近接する外部端面電極12とが誘電体層10を介して容量結合するために、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性が十分に確保できないという課題を有していた。

【0004】本発明は高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の向上を図ったLC複合部品およびその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、少なくともフェライト磁性体のグリーンシートおよび低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られたフェライト磁性体のグリーンシートにコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートに内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断、焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程を経て得られ、低誘電体層とコイル用導体層を交互に積層した積層型のコイル部と、低誘電体層上で誘電体層を内部電極層で挟んで構成されたコンデンサ部と、前記誘電体層に接触しない外部端面電極で構成されるものである。

【0006】この本発明によれば、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の優れたLC複合部品およびその製造方法を提供できる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、低誘電体層とコイル用導体層を交互に積層した積層

型のコイル部と、上記低誘電体層中に誘電体層を挟むように内部電極層を設けたコンデンサ部と、前記誘電体層に接触しない外部端面電極で構成されたL-C複合部品であり、コンデンサと外部電極の容量結合の低減により高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の向上という作用を得ることができる。

【0008】本発明の請求項2に記載の発明は、低誘電体層中に誘電体層を内部電極層で挟んだ構成を複数個内蔵する請求項1に記載のL-C複合部品であり、コンデンサ部のC値が大きくなると同時にコンデンサと外部電極の容量結合の低減により、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の向上という作用を得ることができる。

【0009】本発明の請求項3に記載の発明は、コイル部の低誘電体層が磁性体で形成された請求項1に記載のL-C複合部品であり、コイル部のし値が大きくなると同時にコンデンサと外部電極の容量結合の低減により、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の向上という作用を得ることができる。

【0010】本発明の請求項4に記載の発明は、低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートにコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートに内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断、焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程とで構成された製造方法であり、高周波帯域でのコンデンサと外部電極の容量結合の低減により、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の向上という作用を得ることができる。

【0011】本発明の請求項5に記載の発明は、フェライト磁性体のグリーンシートおよび低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られたフェライト磁性体のグリーンシートにコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られた低誘電体のグリーンシートに内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層

してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断、焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程とで構成された製造方法であり、コイル部のし値が大きくなると同時に高周波帯域でのコンデンサと外部電極の容量結合の低減により、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性の向上という作用を得ることができる。

【0012】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0013】(実施の形態1) 本発明の第1の実施の形態におけるL-C複合部品は、Ni-Zn-Cu系フェライト磁性体のグリーンシートおよびガラスセラミック低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られたフェライト磁性体のグリーンシートに銀ペーストを印刷・乾燥してコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを順次積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られたグリーンシートに銀ペーストを印刷・乾燥して内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体ペーストを印刷・乾燥させて誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに銀ペーストを印刷・乾燥させて内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断して個片化し、850°Cから920°Cで焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程とを経て得られる(試料1)。

【0014】得られたL-C複合部品は、図1に示すように、フェライト磁性体を主成分としたフェライト磁性体層1と銀を主成分としたコイル用導体層2を交互に積層した積層型のコイル部と、低誘電体層7上でチタン酸バリウムを主成分とした誘電体層3を銀を主成分とした内部電極層4で挟んで積層した積層型のセラミックコンデンサ部と、銀を主成分とした外部端面電極6と、銀を主成分としたコイル部の実装面に形成した外部端面電極5からなる構造を有する。

【0015】比較のため、従来の技術により、図3に示すようにフェライト磁性体層8とコイル用導体層9を交互に積層した積層型のコイル部と、誘電体層10と内部電極層11を交互に積層した積層型のセラミックコンデンサ部と、外部中間電極13と、側面に形成した外部端面電極12で構成されたL-C複合部品を作成した(比較品)。(表1)に特性を比較して示す。

【0016】

【表1】

	2 GHz での減衰量	L 値 (at 10 MHz)
試料 1	-30 dB	200 nH
比較品 1	-20 dB	200 nH

【0017】(表1)によれば、本発明は高周波特性、特に2GHz帯域での減衰に優れていることがわかる。

【0018】(実施の形態2)本発明の第1の実施の形態におけるLC複合部品は、ガラスセラミック低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、第1工程で得られたグリーンシートに銀ベーストを印刷・乾燥してコイル用導体層を形成する第2工程と、第2工程で得られたグリーンシートを順次積層してコイルを形成する第3工程と、第1工程で得られたグリーンシートに銀ベーストを印刷・乾燥して内部電極層を形成する第4工程と、第4工程で得られたグリーンシートに誘電体ベーストを印刷・乾燥させて誘電体層を形成する第5工程と、第5工程で得られたグリーンシートに銀ベーストを印刷・乾燥させて内部電極層を形成する第6工程と、第6工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を切断して個別化し、85.0°Cから92.0°Cで焼成する第8工程と、第8工程で得られた焼成体に外部電極を形成する第9工程とを経て得られる(試料

2)。

【0019】得られたLC複合部品は、図2に示すようにガラスセラミックを主成分とした低誘電体層14と銀を主成分としたコイル用導体層15を交互に積層した積層型のコイル部と、低誘電体層14上にチタン酸バリウムを主成分とした誘電体層16を銀を主成分とした内部電極層17で挟んで積層した積層型のセラミックコンデンサ部と、銀を主成分とした外部中間電極19と、銀を主成分としたコイル部の実表面に形成した外部端面電極18という構造を有する。

【0020】比較のため、従来の技術により、図4に示す低誘電体層20とコイル用導体層21を交互に積層した積層型のコイル部と、誘電体層22と内部電極層23を交互に積層した積層型のセラミックコンデンサ部と、外部中間電極25と、側面に形成した外部端面電極24で構成されたLC複合部品を作成した(比較品2)。

(表2)に特性を比較して示す。

【0021】

【表2】

	2 GHz での減衰量	L 値 (at 10 MHz)
試料 2	-32 dB	20 nH
比較品 2	-18 dB	20 nH

【0022】(表2)によれば、本発明は高周波特性、特に2GHz帯域での減衰に優れていることがわかる。

【0023】なお、以上の説明で、一対の内部電極層で誘電体層を挟んだ構造を複数個コンデンサ部に構成すればC値が大きくなり、カットオフ周波数を低く設計する場合にも高周波特性に関しては同様な効果が得られる。

【0024】また、誘電体層を酸化チタンなどの他の誘電体層としても、キャパシタンス値は変化するものの、高周波特性に関しては同様な効果が得られる。

【0025】また、コイル用導体層もしくは内部電極層を銅、ニッケルなどの他の金属としても高周波特性に関しては同様な効果が得られる。

【0026】また、外部中間電極もしくは外部端面電極を他の金属の組み合わせで形成しても高周波特性に関しては同様な効果が得られる。

【0027】また、コイル用導体層もしくは内部電極層の形成を転写などの他の工法とともに高周波特性に関して同様な効果が得られる。

【0028】また、焼成温度は、使用する材料の焼結温度に依存して選択される。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、低誘電体層とコイル用導体層を交互に積層した積層型のコイル部と、誘電体層と内部電極層を交互に積層した積層型のセラミックコンデンサ部と、外部中間電極と、コイル部の実表面に形成した外部端面電極で構成されたLC複合部品であり、低誘電体のグリーンシートを作成する第1工程と、誘電体グリーンシートを作成する第2工程と、第1工程で得られたグリーンシートに外部端面電極を形成する第3工程と、第1工程で得られたグリーンシートにコイル用導体層を形成する第4工程と、第2工程で得られたグリーンシートに内部電極を形成する第5工程と、第3工程で得られたグリーンシートに第4工程で得られたグリーンシートを順次積層してコイル部を形成する第6工程と、第5工程で得られたグリーンシートをコイル部にさらに順次積層してコンデンサ部分を形成する第7工程と、第7工程で得られた積層体を焼成する第8工程を少なくとも有することによって、高周波特性、特に2GHz帯域での減衰特性に優れたLC複合部品およびその製造方法を提供するという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるLC複合部品の断面図

【図2】本発明によるLC複合部品の断面図

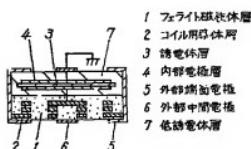
【図3】従来のLC複合部品の断面図

【図4】従来のLC複合部品の断面図

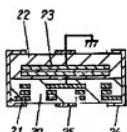
## 【符号の説明】

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1 フェライト磁性体層 | 6 外部中間電極   |
| 2 コイル用導体層   | 7 低誘電体層    |
| 3 誘電体層      | 14 低誘電体層   |
| 4 内部電極層     | 15 コイル用導体層 |
| 5 外部端面電極    | 16 誘電体層    |
|             | 17 内部電極層   |
|             | 18 外部端面電極  |
|             | 19 外部中間電極  |

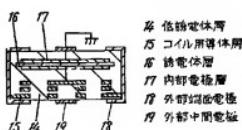
【図1】



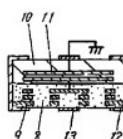
【図4】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

(72)発明者 石富 裕之

大阪府門真市大学門1006番地 松下電器

産業株式会社内

F ターム(参考) 5B070 AA05 CB13

5B082 AB03 DD07 EE04 EE23 FF05

LL02

5J024 AA01 DA01 DA26 DA29

## ELECTRIC MULTILAYER COMPONENT AND INTERFERENCE SUPPRESSION CIRCUIT WITH SAID COMPONENT

Publication number: WO20052614 (A1)

Publication date: 2005-07-04

Inventor(s): ENGEL GUENTER [AT]; GREIER GUENTHER [AT]; WITTMER WALTER [AT].

Applicant(s): EPCOS AG [DE]; ENGEL GUENTER [AT]; GREIER GUENTHER [AT]; WITTMER WALTER [AT].\*

Classification:

- Internationals: H01C7/10; H01G4/30; H01G4/38; H01G4/40; H01C7/10; H01G4/30; H01G4/38; H01G4/40; (IPC1-7); H01L.

- European: H01C4/30; H01G4/38

Application number: WO2005004591 20051206

Priority number (s): DE2005006447 20051222

Also published as:

US2004114305 (A1)

US6880404 (B2)

TVA578886 (B3)

JP2004510676 (T)

EP1380257 (A1)

more &gt;&gt;

Cited documents:

US5819367 (N)

US5680025 (A)

EP0978842 (A2)

US5439805 (A)

US5079273 (A)

### Abstract of WO 052614 (A1)

The invention relates to an electric multilayer component comprising a base body (1), with a first and second type of stacked electrode layers (2, 3). The electrode layers (2, 3) are separated from each other by dielectric layers (4) and form at least one side contact (C1, C2). The base body (1) has two pairs (5, 6) of outer contacts (7) which are disposed on opposite side surfaces (8) of the base body (1) in such a way that an outer contact (7) belonging to each pair (5, 6) is disposed on each side surface (8) and the direct contacts of the outer contacts (7) respectively belong to one pair and do not touch each other. The first pair (5) of outer contacts (7) is contacted to the first type of electrode layer (2). The second pair (6) of outer contacts (7) is contacted to the second type of electrode layer (3). One advantage of the diagonal leadthrough of the outer contacts (7) through the component is that the structural shape can be miniaturized.

